Ueber die Natur der Sonne

mit Beziehung auf v. Soemmerrings Sonnenbeobachtungen

vom

Dr. J. S. C. *Schweigger*,

der Physik und Chemie Professor zu Halle, Adj. des Praes. der deutschen Akademie der Naturforscher, Mitgliede der Königl. Akademie der Wissenschaften zu München, der Göttinger und Harlemer Societät, der naturforschenden Gesellschaften zu Berlin, Halle, Marburg u. a. V.

(Aus dem Jahrbuche der Chemie und Physik für einige Freunde der physischen Astronomie besonders abgedruckt.)

Halle,

in der Expedition des Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnifs.

1829.

Herrn

Dr. Karl Friedrich Zepernick

Königl. Preufs. Ober-Landesgerichts Rathe und Salz-Gräfen zu Halle, auch Senior im Königl. Schöppenstuhle daselbst.

Halle, den 21. März 1829.

Zu den folgenden Blättern gab eine Denkschrift Veranlassung, welche einem würdigen Gelehrten überreicht wurde zur Feier seines Doctorjubiläums. Es fiel diese Feier in die erste Hälfte des verflossenen Jahres, wo von Ihnen, verehrungswürdiger Jubeldoctor! schon das zweite Jubiläum, das Amtsjubiläum, hätte gefeiert werden können, wenn nicht die Stille Ihres Lebens Sie mehr zum ruhigen Naturgenufs hinzöge, als zu Festlichkeiten. Ei-

nem auch als Schriftsteller bekannten gründlichen Kenner der Rechtsgelehrsamkeit und erfahrnen Geschäftsmanne, bei solcher Feier, eine des Festes würdige Schrift darzubringen (wie es von einem meiner achtungswerthen Collegen bei Ihrem Doctorjubiläum, durch Ueberreichung eines gelehrten juridischen Werkes, geschehen ist) solches hätte ich, allein angewiesen auf Erforschung der Naturgesetze, ohnehin andern überlassen müssen.

Bei der Vielseitigkeit aber der Gelehrsamkeit, wodurch Sie von jeher wissenschaftliche Männer aus sehr verschiedenen Fächern um sich versammelten, dachte ich daran, während ich die folgenden Blätter schrieb, dafs theils die Veranlassung dieser kleinen Schrift, theils der Inhalt derselben ganz dazu geeignet scheine, an einem der nächsten Abende von uns besprochen zu werden. Denn es handelt sich hier von einem schönen Phänomen, das Sie früher so oft vor Augen

hatten, während meine Lebensperiode in eine Zeit fiel, wo es in unsern Gegenden höchst selten geworden. Hieran reihte sich nun mit einmal der Gedanke, Ihren Namen geradezu dieser Abhandlung voranzusetzen; und, wenn ich so sprechen darf, dieselbe gleichsam zur Nachfeier Ihres amtlichen Jubiläums, dessen Tag noch oft Ihnen wiederkehren möge, zu überreichen.

Vielleicht bringe ich nicht blos eine naturwissenschaftliche Abhandlung einem Freunde der Natur dar; vielleicht spreche ich von astronomischen Dingen zu einem Nachkommen des Begründers der neueren Astronomie. Denn der Familienname unsers Copernicus war, ganz glaubwürdigen Nachrichten gemäfs, Köpernik; oder, was mit Beziehung auf die lateinische Uebersetzung dasselbe ist, Zöpernick. Und so dunkel auch das Geschlecht dieses ausgezeichneten Mannes seyn mag, diefs wenigstens dürfen wir mit gutem

Grund aussprechen, daſs er durch Geburt, wie durch Leben und Bildung, dem deutschen Volksstamm angehörte. Mit Recht freuen wir uns also, daſs sein Name, so wenig durch die Umbildung der Sprache verändert, als nach Jahrhunderten erwartet werden mag, noch lebendig unter uns ist. Und mög' er in Ihrer Person noch lange solches bleiben!

Schweigger.

Diese kleine Schrift wurde durch die Sonnenbeobachtungen des ehrwürdigen Jubeldoctors des Herrn Geheimenrathes und Ritters *v. Soemmerring*, veranlafst. Es ist daher ein kurzer Auszug voranzustellen aus der interessanten Denkschrift, welche die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft diesem berühmten Gelehrten an seinem Doctorjubiläum darbrachte, und deren Hauptinhalt ist: *Ludovici Thilo dissertatio de Solis maculis ab ipso Soemmerringio, Viro summo, observatis.*

Unser, durch scharfen glücklichen Blick und strenge Gewissenhaftigkeit bei Beobachtungen, ausgezeichneter Anatom, dem auch die Lehre vom menschlichen Auge so vieles verdankt, hatte schon früher einmal vor etwa 30 Jahren Veranlassung, auf Sonnenflecken seine Aufmerksamkeit zu richten, wozu ihm in der letzten Zeit zwei vortreffliche *Fraunhofer*'sche Instrumente bequeme Gelegenheit darboten, von denen das eine, das gewöhnlich angewandt wurde und sein Eigenthum ist, 84fache Vergröfserung gewährte, während er bei dem andern auch sehr häufig gebrauchten 216 und 324fache Vergröfserung anzuwenden pflegte. Durch andere Zweige der beschreibenden Naturforschung an höchste Genauigkeit in der Abbildung gewöhnt, vermifste er diese bei

den meisten Zeichnungen der Sonnenflecken; und veranstaltete daher in Verbindung mit seinem, als Arzt in Frankfurt lebenden, auch als Naturforscher rühmlich bekannten Herrn Sohne Dr. *W. Soemmerring*, dem die Optik ein, zum genauen Nachzeichnen der im Mikroscop oder Fernrohr erscheinenden Gegenstände, vortrefflich geeignetes einfaches Instrument verdankt; mit diesem in Verbindung veranstaltete er eine Zeichnung merkwürdiger im Jahr 1825 und 1826 beobachteter Sonnenflecken, welche auf einer Steindrucktafel erschien, bestimmt anfänglich bloſs zur Vertheilung an Freunde. Eine zweite Tafel (beide sind nun jener Denkschrift angehängt) stellt zwei vom 5. bis zum 30. October 1826 beobachtete Sonnenflecken in ihren mannigfaltigen Erscheinungen durch 27 Abbildungen dar. „Mögen die Geometer", äuſserte jener heitere Naturforscher öfters gegen Freunde, „die Zeiten, Orte, Räume messen; ich, der ich als Anatom täglich Form und Gestalt der Körper zu beschauen habe, will vorzugsweise auf Gestalt der Sonnenflecken achten. Was ein in dieser Art zu sehen minder geübtes Aug unbeachtet lieſs, entdeckt vielleicht das meinige."

Eines der Resultate dieser genaueren Beschauung war nun, daſs bei den Gruppen der Sonnenflecken meist ein gröſserer Sonnenflecken voranschreitet, seltener nachfolgt. Diesen gewöhnlich voranschreitenden gröſseren Sonnenflecken pflegte *v. Soemmerring* den *Antesignanus* zu nennen, und freute sich späterhin in *Schumacher's* astronomischen Nachrichten 1827. N. 115. oder B. 5. S. 319. dieselbe Beobachtung auch von *Capocci* *) mitgetheilt zu finden.

*) „Man sieht," sagt *Capocci* „die groſsen Flecken gewöhn-

Eine andere merkwürdige Thatsache stellt sich dem Auge dar bei dem Anblicke der vom Herrn Professor *Thilo* herrührenden interessanten Zusammenstellung der Beobachtungen *v. Soemmerring's* vom 1. Jun. 1826 bis zum 31. May 1827 in einer Tafel, und ist auch ganz besonders von dem Herrn Verfasser hervorgehoben worden. Bekanntlich zeigen sich nämlich die Sonnenflecken blofs in der Nähe des Sonnenäquators; *Scheiner* und *Hevel* sahen sie lediglich bis zu 27° nördlicher und südlicher Abweichung; *v. Soemmerring* sah sie, wenigstens in der eben bezeichneten Periode vom 1. Jun. 1826 bis 31. May 1827, blos bis zu 30° ; *Capocci*, der sich gleichfalls eines *Fraunhofer*'schen Fernrohrs bediente und gewöhnlich 300fache Vergröfserung anwandte, nimmt 40° als die äufserste Grenze an, mit dem Zusatze jedoch, dafs er im April 1826 einen kleinen Sonnenflecken unter 49° südlicher Abweichung beobachtet habe, welches Phänomen ihm aber das einzige seiner Art zu seyn scheine. — Aber ganz nah am Aequator nehmen wieder die Sonnenflecken ab. *Scheiner* sah dieselben erst auf der Grenze des 3. Grades nördlicher und südlicher Breite; und *Capocci* drückt sich darüber so aus: „auf den ersten Blick wird man den *grofsen Unterschied gewahr, welcher zwischen der Anzahl und der Gröfse der Flecken auf der nördlichen und südlichen* Sonnenhemisphäre Statt findet. Auf der *nördlichen* Seite des Sonnenäquators sind sie von 0 — 10° der Abweichung selten und klein; auf der *südlichen* Halbkugel dagegen sind sie häufig, ab-

lich von vielen kleinern und blassern begleitet, wobei (fügt er in einer Note bei) es *merkwürdig ist, dafs der grofse Hauptflecken gewöhnlich* am *Ende* der ganzen Gruppe und zwar meist am *vorausgehenden* Ende befindlich ist."

sonderlich in der Zone von 3 — 8° *südlicher* Abweichung, woselbst von Zeit zu Zeit Flecken von außerordentlicher Größe erchienen sind." Dieß stimmt ganz auch mit *v. Soemmerring's* Beobachtung, der blos an der Grenze des 10.° *nördlicher* Abweichung Sonnenflecken wahrnahm, abgesehn von nur einmal in der Nähe des Aequators wahrgenommen schwachen Spuren, die kaum den Aequator berührten. Auf der *südlichen* Seite des Aequators sah er mehrere Flecken selbst ganz nah an demselben; doch vorzüglich erst etwa vom dritten Grad an begann die Zone zahlreicher und starker Flecken, die in den ersten sechs Monaten des Jahres 1827 besonders zahlreich zwischen dem 4. und 25. Grade sich zeigten.

Aus diesen Beobachtungen geht entschieden hervor, daß die Sonnenflecken unmöglich als aus der glühenden Masse auftauchende ungeschmolzene Stücke, oder als Schlacken, betrachtet werden können, welche Ansicht auch neuerdings wieder zur Sprache kam. Denn warum sollten dergleichen Massen, durch den Umschwung vorzüglich in der Nähe des Aequators emporgetrieben, nicht auch in diesem selbst, sondern nur in bestimmten Zonen neben demselben zum Vorscheine kommen?

Zu ganz anderen, weniger der mechanischen Physik verwandten, Betrachtungen fühlen wir durch diese neuesten, wie schon durch einige ältere, z.B. von *Herschel* herrührende, Sonnenbeobachtungen uns hingezogen. Und hierüber soll nun einiges gesprochen werden, obwohl lediglich in der Absicht, die Theilnahme auszudrücken an diesen interessanten Forschungen; eine Theilnahme, die bei physikalischen Dingen blos dadurch

ausgesprochen werden kann, daſs man sie in vielfachen Beziehungen zum Gegenstande des Nachdenkens macht.

Daſs der Mensch, wenn er an Betrachtung des Himmels sich wagt, aller geistigen Organe bedürfe und um so fähiger erscheine dazu, je mehr sich überhaupt der Kreis naturwissenschaftlicher Erkenntniſs erweitert, solches wird man wohl einräumen. Unzureichend für so erhabene Betrachtungen werden ohnehin stets alle Kenntnisse bleiben, welche wir auf einem so kleinen Puncte im Sonnensysteme, wie unsere Erde ist, zusammen zu bringen vermögen. Geflissentlich also in der Astronomie die Forschungen des letzten Jahrhunderts ausschlieſsen und nur stehn bleiben zu wollen auf dem Standpuncte, wo die Naturwissenschaft zu *Newton's* Zeiten stand; und, da dieser Standpunct vorzugsweise der mechanische war, jeder andern als mechanischen Betrachtung in der physischen Astronomie gleichsam Hohn sprechen zu wollen; dieſs kann allein denen beifallen, für welche überhaupt die ganze Naturwissenschaft lediglich in so fern Interesse hat, als sie Veranlassung darbietet zu Rechenexempeln. Allerdings am leichtesten lassen sich diese anschlieſsen an mechanische Betrachtungen, denen auch in dieser Beziehung, wie sich von selbst versteht, alle Ehre gebührt, so ferne dadurch nur nicht jede andere Rücksicht verbannt werden soll auf neue Fortschritte der Naturlehre, welche gerade in den nicht mechanischen Theilen der Wissenschaft uns zur Kenntniſs der wichtigsten und in ihrer Wirksamkeit gewiſs nicht auf diese Erde allein beschränkten Naturkräfte hingeführt haben.

Und eben diese Fortschritte der Naturwissenschaft, im nicht mechanischen Felde, haben uns neuerdings über

die Natur der Sonne eine factische Aufklärung gegeben: Denn wenn *Newton* sie als einen glühenden Körper betrachtete, so zeigten die Lichtpolarisations-Versuche, welche *Arago* anstellte, durch eine entscheidende Thatsache, das Gegentheil. *)

Arago's Beobachtung aber schliefst brennende Gasarten nicht aus, und in diesem Sinn also könnte die Sonne noch immer als ein Feuermeer gedacht werden. Nur dafs, während aus der Erde an wenigen Orten (jedoch hinreichend zur Befriedigung unserer Vulkanisten, welche den Erdball im Innern glühend sich denken) Feuer hervorbricht, und zwar nicht blos vulkanisches, sondern auch ruhig brennendes Wasserstoffgàs, **) solches im Sinne jener Theorie, an überaus vielen Stellen der Sonne, vorzüglich aber an den Polen (mit abwechselnden Intermissionen ***) in einigen dem Aequator näher gelegenen Zonen) der Fall seyn müfste.

Jedoch es ist einleuchtend, dafs, welche ponderablen Stoffe wir uns als brennend auf der Sonne denken mögen, jede Art von ponderabler Flüssigkeit durch den gewaltigen Sonnenumschwung gegen den Aequator hingetrieben werden müfste. Stillschweigend nimmt daher eine solche Erklärungsweise, es mag vom Verbrennen,

---

*) S. Jahrb. d. Ch. u. Phys. 1825. I. 192.

**) Vergl. z. B. Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1824. oder B. X. 111—113.

***) Abgesehn von dieser willkührlichen Annahme, welche aber den Sonnenflecken zu Gefallen unentbehrlich wäre, möchte allerdings eine solche Theorie höchst einfach genannt werden, in demselben Sinne nämlich, wie neulich in mehreren Journalen, bei Gelegenheit von *Davy's* sinnreichen Forschungen über Entstehung der Vulkane, hervorgehoben wurde, er gestehe selbst zu, dafs es noch einfacher sey, sich überhaupt einen innern Erdbrand zu denken, der hervorbricht wo er einen bequemen Ausgang findet.

oder vom Glühen flüssiger, oder luftförmiger ponderabler Stoffe die Rede seyn, nothgedrungen an, dafs die Sonne, gleich der Erde, eine an den Polen eingedrückte und an dem Aequator ausgebauchte Gestalt habe. Gerade aber das Gegentheil findet Statt, indem die Axe der Sonne ohngefähr $\frac{1}{200}$ länger ist als der Aequatorial-Durchmesser, wie theils unmittelbare Messungen, theils aus Beobachtungen anderer Art abgeleitete Berechnungen lehren. *) Und diese den Umschwungsgesetzen entgegengesetzte Erscheinung ist einleuchtend auf mechani-

*) S. die vortreffliche Abhandlung *v. Lindenau's* über diesen Gegenstand in *Zach's* monatlicher Correspondenz 1809. B. 19. S. 529—544 und 1810. B. 21. S. 469—486 worin diese Thatsache durch eine überaus grofse Anzahl von Beobachtungen vollkommen bestätiget ist, während durch die Bemerkung B. 22. S. 197 jeder, auch blos von einer Seite denkbare, Einwurf beseitiget wird. *Anerkannt* bleibt von Seiten der *praktischen* Astronomie kein Einwurf übrig. Aber die *theoretische* Astronomie liefs sich dennoch in dem „*Versuch einer Darstellung der Fortschritte der Sternkunde* (B. 23. S. 134) nachdem die zahlreichen *Greenwicher Messungen*, nebst denen von *Herschel* und *Piazzi*, erwähnt worden waren, die *alle dasselbe aussagen*, im Gegensatz aller dieser noch dazu auf verschiedenen Wegen angestellten Messungen und Berechnungen also vernehmen: „Wenn auch diese Resultate sich gegenseitig zu bestätigen scheinen, so ist doch eine solche Gestalt des Sonnenkörpers allen bekannten Naturgesetzen zu sehr entgegen, als dafs wir nicht *irgend eine Täuschung* als den Grund jener Erscheinungen annehmen möchten.“ Diese Täuschung müfste jedoch bei allen beobachtenden Astronomen *ganz auf dieselbe Art* stattgefunden haben und *unabänderlich fortwährend* stattfinden, wie auch a. a. O. B. 22. S. 197 schon hervorgehoben. — In der That so muthvoll pflegt in anderen Theilen der Naturwissenschaft die Theorie nicht der Erfahrung entgegenzutreten. Und dennoch, die praktische Astronomie scheint über diese edle Dreistigkeit der Theorie (nach den neueren Lehrbüchern zu urtheilen) den Sieg davon zu tragen, indem jene, allen praktischen Astronomen sich darstellende, anomale Thatsache von den Theoretikern überall (wenn auch mit einiger Zurückhaltung) angeführt wird.

schem Wege ganz unerklärbar. Jede Theorie der Sonnenflecken sollte aber zugleich diese verwandte Erscheinung mit berücksichtigen. Denn beide Phänomene — die Verdünnung der Lichtmasse gegen den Aequator hin, wodurch ihm benachbart allein Sonnenflecken möglich werden, und die Anhäufung der Lichtmasse gegen die Pole hin (wo man nie Sonnenflecken wahrnahm) welche Anhäufung als ziemlich gleichbedeutend betrachtet werden kann mit der gröfseren Länge der Sonnenaxe in Vergleichung zu dem Aequatorial-Durchmesser — diese beiden Phänomene, sage ich, sind offenbar von so verwandter Natur, dafs man fast als ein und dasselbe sie zu betrachten geneigt werden könnte.

Wenn nun „*erklären*" in den Erfahrungs-Wissenschaften nichts anders bezeichnen kann, als verwandte Erscheinungen zusammenstellen, die gegenseitig Licht auf einander werfen: so sind wir natürlich darauf angewiesen, Erscheinungen, welche wir am Himmel sehen, mit denen zu vergleichen auf Erden. Es ist daher im Allgemeinen nichts einzuwenden, wenn *Newton* im 3ten Buche seiner *philosophia naturalis* unter die Principien zu philosophiren auch den Satz hinstellt: „gleichartige Naturwirkungen sind so viel als möglich von denselben Ursachen abzuleiten, wie z. B. das Licht im Küchenfeuer und das in der Sonne;" nur diefs ist zu erinnern, dafs der Sprung von der Sonne zum Küchenfeuer ein wenig zu grofs sey. Naturgemäfser wird es seyn, Phänomene, welche am ganzen Erdball oder an andern Weltkörpern vorkommen, mit denen der Sonne und also namentlich das Planetenlicht mit dem Sonnenlichte zu vergleichen. Denn hier erst mögen wir glauben, dafs von gleichartigen Erscheinungen die Rede sey.

Es sey mir daher erlaubt an eine früher von mir geschriebene Abhandlung über das Gesetz des Abstandes der Planeten und Trabanten zu erinnern. *) Die Betrachtung in jener Abhandlung beruht auf der nachgewiesenen Thatsache, dafs die drei ersten Jupiterstrabanten (hinsichtlich auf ihren Abstand und davon abhängige merkwürdige relative Bewegung) nicht, wie *La Place* sich ausdrückt, ein „*système à part*" bilden, sondern dasselbe Abstandsgesetz auch bei den Saturnsbegleitern sich nachweisen lasse, ja auf ein überhaupt den Abständen der Trabanten und mit gesetzmäfsiger Modification auch den Abständen der Planeten zu Grunde liegendes Gesetz führe. Bei Verfolgung dieser Betrachtungen über die Gesetze der Planeten und Trabanten-Reihen ergab sich der (auch aus andern rein physikalischen Gründen wahrscheinliche) Satz, dafs die entfernteren Trabanten (wenigstens jedesmal der letzte in der Reihe) in Planetennatur und eben so die entfernteren Planeten in Sonnennatur übergehen, um so weiter nämlich entfernt von der Sonne je weniger sie derselben bedürfen, wodurch wir von selbst auf eine weitere Ausdehnung der Idee von Doppelsternen geführt wurden. Und diese Ansicht hat in neuerer Zeit eine wichtige Stütze erhalten durch *Struve's* merkwürdige Entdeckungen im Reiche der Doppelsterne, die nun in dem berühmten *Fraunhofer*schen Fernrohre zu Dorpat schon so zahlreich hervor-

*) S. Journ. der Chem. und Phys. B. 10 der ält. R. Besondere Abdrücke dieser Abhandlung sind unter dem Titel erschienen: *Ueber die Umdrehung der magnetischen Erdpole und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planetenumlaufes*, Nürnberg 1814.; und was dort über Weltmagnetismus (jedoch blos zur Einleitung der Untersuchung) gesagt wurde, erhält durch die in gegenwärtiger Abhandlung dargelegten Thatsachen neue Bestätigung.

treten, daſs wir mit gutem Grund erwarten dürfen, es werde immer eine gröſsere Zahl von Fixsternen sich in Doppelsterne auflösen, je weiter unsere Fernrohre sich vervollkommnen.

Dieser Ansicht gemäſs wäre also blos ein gradueller Unterschied zwischen Sonne und Planet, worauf schon früher das öfters bemerkte Leuchten der Nachtseite des Mercurs und der Venus, so wie das fixsternartige Licht der Vesta aufmerksam machte. Schon darum also werden wir die Sonne nicht als einen mit brennenden Gasarten erfüllten, sondern mit *Bode* und *Herschel* als einen planetarischen, auſser der Wolkensphäre, mit einer Lichtsphäre umgebenen Körper betrachten. Jedoch auf unserm Standpunct, und auch im Sinne des vorhin angeführten *Newton*'schen philosophischen Princips, entsteht alsdann sogleich die Frage: ob nicht ein Analogon jener Lichtsphäre auch bei dem Erdballe nachzuweisen sey? Denn gerade dieſs wurde der eben erwähnten von *Bode* und von *Herschel* aufgestellten Sonnentheorie entgegengesetzt, daſs man sich keine deutliche Vorstellung machen könne von einer Lichtsphäre, *)

---

*) So sagt z. B. *Hube* in seinen Briefen über Naturlehre B. IV. I. S. 123. „Diejenigen, die sich von einer solchen Photosphäre nicht den geringsten deutlichen Begriff machen können, und sich blos an das halten, was uns die Erfahrung lehrt, glauben, daſs die Sonne unmöglich ein so ungemein dichtes und starkes Licht um sich her verbreiten könnte, wenn sie nicht selbst brennte.“ — Nicht ohne Interesse ist es, daneben zu stellen, was *Fischer* in seiner Abhandlung über Sonnenflecken sagt: (*Bode's astron. Jahrb.* für 1791. S. 199) „es ist keine Folge: weil die Sonne in der Entfernung, in der wir sie sehen, blendet, so muſs sie in der Nähe und auf ihrer Oberfläche eben so sehr oder wohl gar noch mehr blenden. Ein weiſses Aehrenfeld blendet in der Entfernung; die einzelne Aehre blendet deswegen

weſswegen man (da wir nun einmal von irdischen Dingen hergenommener Analogien zur Auffassung der himmlischen bedürfen) immer wieder zurückkehrte auf die verlassene Bahn und den Sonnenkörper erfüllt dachte mit vulkanischer Glut *) oder hervorbrechenden brennenden Gasarten.

Erinnern wir uns aber nun (um eine andere vielleicht mehr angemessene Analogie aufzusuchen) an die über unsern Wasserwolken schwebenden Nordlichtwolken. Wir wollen gern eingestehn, daſs Nordlichter oft in sehr tiefe Regionen hinabsteigen mögen, und eben dadurch es möglich werde, die nothwendig an gröſsere Nähe gebundene, jedoch auf alle Fälle seltene, Erscheinung eines Geräusches dabei zu beobachten. Jedoch da man (besonders in den Perioden gröſserer, auch in unsern Gegenden häufig sichtbar gewordener Nordlichter) ein und dasselbe Lichtphänomen oftmals in sehr weiter Ent-

---

nicht. Wie können wir also bei einer Scheibe (denn hier brauchen wir die Sonne blos als Scheibe zu betrachten) von 30000 Million en □ Meilen, deren Licht auf einen □ Fuſs zusammengedrängt wird, schlieſsen: weil es in dieser Zusammendrängung blendet, daſs es in seiner wahren Ausbreitung, oder in jedem einzelnen Theile noch viel mehr blenden müsse. Vielmehr ist höchst wahrscheinlich das Licht auf der Sonne selbst sehr gemäſsigt und wohlthätig."

*) So sagt z. B. *Biot* nachdem er im *Traité d'Astronomie physique* Paris 1811. B. 2. S. 241. von *Herschels* Photosphäre gesprochen: *en effet ces explications s'accordent assez bien avec les phenomènes observés. Mais on y satisferait encore en supposant avec l' auteur de la Mécanique céleste, que le corps même du soleil est embrâsé. Car le développement des fluides élastiques, qui se formeraient dans le sein de cette masse, devrait y exciter des bouleversemens terribles; et dans cette supposition, les taches pourraient être des cavités profondes d'ou sortiraient par intervalles de vastes*

fernung beobachtete: *) so geht daraus auf alle Fälle hervor, dafs wenigstens in einzelnen Perioden die Lichtwolken, woraus nach den neuesten Beobachtungen jener wundervolle Schimmer zu strahlen scheint, vorzugs-

---

éruptions de feux, faiblement représentées par les volcans terrestres. Von selbst leuchtet es ein, wie wenig angemessen dieser Erklärungsweise der merkwürdige Umstand sey, dafs nach *v. Soemmerring's* und *Capocci's* Beobachtung der gröfste Sonnenfleck, in einer Gruppe derselben, sich meist am Ende befindet, gewöhnlich sogar (als *antesignanus*) vorangeht. — Ohnehin müfsten die eigenthümlichen Bewegungen, welche man zuweilen bei Sonnenflecken bemerkt hat, im Sinne dieser Hypothese auf einer Täuschung beruhen.

*) Wie schwierig es sey, geometrisch genau die Höhe eines Nordlichtbogens zu messen, leuchtet von selbst ein. Alle ältern Beobachtungen, Messungen und Berechnungen, von denen schon im Jahrb. d. Ch. und Ph. 1824 oder B. 12. S. 372 und 377 einige angeführt wurden (worunter die, welche von *Cavendish* herrührt, vorzugsweise Vertrauen verdient) gaben sehr bedeutende, weit über die Gränze des Luftkreises hinaus liegende Höhen. Viel kleinere Höhen wurden bei einigen neueren von *Hood* und *Richardson* angestellten Messungen (s *Gilberts* Ann. der Phys. B. 74 und 75) gefunden. Dafs diese Beobachter, eben so wie *Thienemann*, aus Wolken dieses wundervolle Licht ausstrahlen sahen, davon war im obigen Jahrb. a. a. O. schon die Rede. *Thienemann* nennt die hochschwebenden sogenannten Lämmerwolken (den *Cirrus*); *Richardson* bezieht die Erscheinung sogar noch auf tiefer gehende Wolken, den *Cirrostratus*, welches Gewölk jedoch gewöhnlich, wie schon *Howard* anmerkt, aus dem Sinken der Cirrusstreifen in horizontaler Richtung zu entstehen scheint. — Nebenbei mag auch hier erwähnt werden, was *Hearne* in dem Tagebuch seiner Fufsreise von der Mündung des Kupferminenflusses nach dem See Aathabasca (s. *Gilberts* Annalen B. 74. S. 39. Note) angeführt: „das Nordlicht und die Sterne ersetzen in den langen Nächten einigermafsen das Tageslicht und verbreiten manchmal *so lebhaften Glanz*, dafs es auch ohne Mondschein hell genug gewesen wäre, die *kleinste Schrift zu lesen.* Die Wilden benutzten dieses zur Biberjagd, fanden die nächtliche Helligkeit aber doch nicht hinreichend Hirsche und Rennthiere zu jagen.“

weise ein Bestreben zeigen, sich hoch über den Luftkreis zu erheben, wahrscheinlich durch dieselbe Kraft emporgetragen, durch welche sie leuchten. Denken wir uns diese vorzüglich den Polargegenden unserer Erde eigenthümlichen Lichtwolken (denn der Ausdruck *Lichtwolken* ist der Erscheinung auf alle Fälle angemessen, ohne Beziehung auf irgend eine Theorie *)) bedeutend stärker angehäuft und weiter verbreitet: so würde auch unsere Erde, gleich der Vesta, mit einem fixsternartigen Lichte strahlen. Ein Beobachter, in angemessener Entfernung um Messungen anstellen zu können, würde (besonders in den mehr hervortretenden Glanzperioden dieses Polarlichtes) blos die dem Aequator näher liegen-

*) *Dalton* denkt an eine noch unbekannte der magnetischen Anziehung und Abstofsung folgsame Gasart; *Biot*, zu Anfang des Jahrs 1820, an Metalltheile, woran das Nordlicht gebunden „*weil* wir," wie er sich ausdrückt, „*bis jetzt* unter den irdischen Materien keine kennen, deren Theilchen dem Magnetismus folgsam als einige Metalle." Wenn dagegen *Gilbert* (s. Annalen B. 67. S. 43) fragte: „wie ist es möglich, dafs Metalltheile geraume Zeit in der Atmosphäre schweben könnten, ohne herabzustürzen?" so ist zu erinnern, dafs dieselbe Frage auf alle *über die Region des Luftkreises* erhobene, auch noch so zarten Körpertheilchen anwendbar. Es ist also schlechterdings eine der Schwere entgegenwirkende, d. h. abstofsende, (und den vorliegenden Thatsachen gemäfs dem Magnetismus wenigstens verwandte) Kraft vorauszusetzen, wodurch die Theilchen emporgehalten werden. Zu Anfang des Jahres 1820 also war *Biot's* Idee verständig, und könnte, mit Beziehung auf Meteorsteine, worin blos magnetische Metalle vorkommen, geistreich genannt werden. Gegenwärtig aber ist es unpassend, ihm diese Theorie unterzuschieben, die er blos (was er ausdrücklich durch die Worte „*bis jetzt*" hervorhebt) für das Jahr 1820 aufstellte, worin wir gerade späterhin durchaus alle irdischen Materien als dem Magnetismus folgsam kennen lernten, so ferne sie nämlich von Elektricität durchströmt werden.

den Gegenden unerleuchtet sehen (gleichsam als grofse dunkle Flecke der glänzenden Kugel) und der Durchmesser des Aequators würde also bei der Messung nothwendig kleiner sich darstellen, als der Polardurchmesser, der verlängert erscheint durch die an den Polen sich anhäufenden und zu bedeutenden Höhen über den Luftkreis emporsteigenden Lichtwolken.

Schliefsen wir nun an solche, dem Standpunct auf der Erde nicht unangemessene, Betrachtungen unsere Vorstellungen von der Sonne an: so wird schon diefs naturgemäfs scheinen, dafs wir eine ewige Quelle des Lichtes nicht aus vorübergehendem, stets neuer ponderabler Stoffe zur Nahrung bedürfendem, Feuer abzuleiten suchen, sondern vielmehr aus Naturkräften, wie Magnetismus und Elektricität, womit das Nordlicht im nahen freilich noch nicht genugsam erforschten Zusammenhange steht, deren Unerschöpflichkeit aber durch leicht anzustellende Versuche verständlich gemacht werden kann, indem hier (wie der Mythos von den Dioskuren solches bildlich darstellt) Tod und Wiedergeburt ein und dasselbe ist. Speciellere Gründe aber, welche uns noch besonders berechtigen, das Sonnenlicht mit dem Polarlichte zu vergleichen, sind folgende:

1. Der Zusammenhang der Nordlichterscheinung mit dem Erdmagnetismus ist, seit *Celsius* und *Hiorter* darauf im Jahr 1741 aufmerksam machten, durch eine Menge ganz unzweifelhafter Thatsachen bestätiget worden. Selbst weiter, als sein Glanz reicht, wirkt das Nordlicht auf die Magnetnadel, welche sogar, nach *Cassini*, dasselbe vorher zu verkünden und das schon verschwundene nachzuempfinden vermag, also auf doppelte Weise seine Beziehung zu einer erdmagnetischen Wirksamkeit

uns vor Augen stellt. Charakteristisch ist es, dafs diese wundervollen Lichtwolken sich anhäufen in den Regionen der *vier* magnetischen Pole; und, was besonders merkwürdig, dafs die einzelnen Nordlichtsäulen sich gewöhnlich parallel ordnen mit der Richtung einer freischwebenden Magnetnadel, die Inclinations- und Declinationsnadel zugleich ist. *) Man kann daher das Nordlicht, auf dem gegenwärtigen Standpunct unserer Kenntnisse, als einen *leuchtend gewordenen Magnetismus* betrachten, obwohl bis jetzt über den Zusammmenhang des Lichtes mit dem Magnetismus nur Andeutungen **) vorhanden, welche auf verschiedenen Wegen weiter zu verfolgen sind. Ist nun der Magnetismus nicht allein auf unsere Erde beschränkt, sondern als ein kosmisches

*) Ich berufe mich in dieser Beziehung auf *Hansteen's* classisches Werk: „*Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*," worin sich S. 412 — 438. eine Zusammenstellung der am meisten sprechenden Thatsachen befindet. Auch was *Biot* in seiner trefflichen Abhandlung über das Nordlicht (*Gilbert's* Ann. B. 67. S. 16—24.) hierüber sagt und in der neuen Ausgabe seines Lehrbuches der Physik (s. *Fechner's* Uebers. B. III. S. 89—96.) wiederholt, möge sich der Leser ins Gedächtnifs zurückrufen, um nicht durch einige, dem angegebenen Richtungsgesetze der Nordlichtsäulen minder entsprechende, Beobachtungen von *Richardson* (s. *Gilbert's* Annalen B. 75. S. 9. u. s. w.) irre geleitet zu werden. Denn mehrere Anomalien, welche theils von der Art der Zusammenwirkung der *zwei* magnetischen Nordpole gegen die hohen Nordlichtwolken hin, theils von localen Einflüssen, denen mehr die Magnetnadel als die weit verbreiteten und hoch schwebenden Nordlichtwolken ausgesetzt sind, abhängen können, sind selbst im Sinne der obigen, aus vielen unzweideutigen Thatsachen abgeleiteten, Theorie unvermeidlich. — Bald haben wir Hoffnung, durch den Aufenthalt des Herrn Prof. *Hansteen* und Herrn Dr. *Erman* in Sibirien, mehr über diesen Gegenstand zu erfahren.

**) Ich meine *Morichini's* Versuche; doch nicht diese allein.

Phänomen zu betrachten, so wird solches auch von dem (im Nordlichtphänomen) leuchtend hervortretenden Magnetismus gelten.

2. Derselbe Grund aber, welcher Veranlassung gab, die Schwere nicht blos für eine lediglich dem Erdball angehörige Kraft zu halten, nämlich die langsame Abnahme derselben in höheren Regionen, ist, den Versuchen gemäſs, die *Biot* und *Gay-Lussac* bei ihrer bekannten Luftreise anstellten, auch auf den Magnetismus anwendbar. Und *Biot* schlieſst mit Recht in seinem Lehrbuche der Physik daran die Bemerkung: „wahrscheinlich folgt die Abnahme der magnetischen Kraft dem allgemeinen Gesetze der magnetischen Anziehungen, d. h. dem umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung, und muſs sich so ohne Grenzen in den Raum hinaus erstrecken. Die Analogie macht es wahrscheinlich, daſs der Mond, die Sonne, so wie die übrigen Himmelskörper, mit eben solchen Kräften begabt sind." Und zu ähnlichen Ansichten wurde schon *Cassini* bei dem Studium der magnetischen Variation hingezogen, indem er bei mehrjährigen Beobachtungen wahrnahm, daſs die Sonnenstände (im Frühlingsäquinoctium und Sommersolstitium) von Einfluſs sind auf die Bewegungen der Magnetnadel. Wenn nun gleich das Sonnenlicht entweder unmittelbar (wie *Morichini's* Versuche *) zu schlieſsen erlauben) oder vermittelst der auf-

*) Nicht aber die eines Herrn *Watt.* Es ist vielmehr unbegreiflich, wie dessen Abhandlung über seinen sogenannten Sonnencompaſs (*héliastron*) in *solcher Gestalt, wie sie erschien*, einen Platz in dem *Edinb. philos. Journ.* T. XVIII. finden und sogar in die *Bibl. univers.* Juill. 1828. S. 195 — 207. übersetzt werden konnte. — Zu erinnern aber ist, daſs schon *Cassini* von Seiten des *Zodiacallichtes* Spuren eines

geregten Wärme, Variation der Magnetnadel unabhängig von einer magnetischen Axe der Sonne bewirken könnte, und auch *Heller's* Versuche, woraus er auf den Magnetismus des Mondes schloſs, noch sehr zweideutig sind: so wird doch jene sich von selbst darbietende Vermuthung, welche so eben mit *Biot's* Worten ausgesprochen wurde (und wovon auch meine vorhin erwähnte, gleichfalls einige hieher gehörige Thatsachen enthaltende, Abhandlung über Weltmagnetismus ausging) diese naturgemäſse Vermuthung, sage ich, wird gar sehr bestätiget durch andere unzweideutige Thatsachen. Denn die Kometen, welche mit zwei *) entgegengesetzten, im Anziehungs- und Abstoſsungs-Verhältnisse zur Sonne unverkennbar polarischen, Schweifen auftreten, stellen unmittelbar als polarische Weltkörper dem Auge des Beobachters sich dar. Und selbst der Anblick der durchsichtigen Kometenschweife, die so rasch ihre Gestalt abändern, erinnert ganz an die Erscheinungen des Polarlichtes, so daſs schon *Euler* sich geneigt fühlte, Nordlicht und Kometenschweife von ein und derselben Ursache abzuleiten. **) Nehmen wir

ähnlichen Einflusses auf die Magnetnadel, wie Nordlichter sie ausüben, wahrzunehmen glaubte, und die Absicht hatte, eine besondere Reihe von Beobachtungen hierüber zu sammeln.

*) Daſs ein genaueres Studium der Gestalt auch einiger anderer Kometen (obwohl an ihnen, wie gewöhnlich, nur der von der Sonne abgewandte, nicht der ihr zugewandte, Schweif wahrzunehmen war) zu demselben Resultate führt, davon war schon im Journale für Ch. und Ph. 1814. B. 10. S. 89. und 1823. B. 39. S. 237. die Rede.

**) *Euler* läſst nämlich, zur Erklärung des Nordlichtes (gleichwie der Kometenschweife) im Sinne der älteren mechanischen Physik, die äuſsersten Schichten der Atmosphäre durch den Stoſs der Sonnenstrahlen so weit forttreiben,

nun also auf dem Standpuncte der neueren Physik einen leuchtenden Elektromagnetismus bei den Kometen wie in der Sonne an: so wird je nachdem die eine oder andere elektromagnetische Kraft vorherrscht, der Komet rechtläufig oder rückläufig seyn müssen. Und die Kometen erscheinen also nicht mehr wie durch zufälligen Stofs getriebene Weltkörper. Zugleich werden wir im Sinne *Keplers* (der mit Beziehung auf den Magnetismus es aussprach, dafs die Erde bald *partem amicam* bald

---

dafs die Rundung der Erde kein Hindernifs mehr seyn kann, sie beständig von der Sonne erleuchtet zu sehen. Sonach würde also die Erde einen wahren Kometenschweif nach sich ziehen bei ihrer Umdrehung um die Sonne, was (wenn blofse Andeutungen eines Kometenschweifes genügen) in Beziehung auf die Nordlichtwolken, mit einigem Grunde gesagt werden mag. *Biot* in seiner schon erwähnten Abhandlung über Nordlichter, wundert sich aber mit Recht, wie *Euler*, der das Emanationssystem verwarf, doch den Lichttheilchen eine so grofse Stofskraft beilegen konnte und er fügt dann in einer Note folgende Bemerkung über *Euler* bei, die ich nach *Gilbert's* Uebersetzung (Ann. B. 67. S. 6) hieher setzen will: „sein Genie führte ihn vorzüglich zu rein analytischen Forschungen, und bei dieser abstrusen Geistesrichtung waren für ihn die materiell bedingten Betrachtungen der Physik *nur ein Gegenstand, auf den sich die Rechnung anwenden liefs.* Fand nur seine *Leidenschaft zu rechnen* Nahrung, so kümmerte es ihn wenig, ob ein Roman von der Natur, oder der wahre Hergang sich ergab.“ — Dagegen wird sich nun allerdings mit Beziehung auf *Euler* manche Erinnerung machen lassen. Andere aber, denen die Mathematik nicht so viel verdankt als einem *Euler*, mögen sich diese Bemerkung zu Herzen nehmen, wenn die *Leidenschaft zu rechnen* sie anwandelt, hineinlockend in ein unfruchtbares Feld. Denn diese *Leidenschaft zu rechnen* kann allerdings zu einer wahren Zeitverschwendung verleiten mit Gegenständen, wo weder die Wichtigkeit der Sache, noch die Genauigkeit der zu Grunde liegenden Beobachtungen, in irgend einem vernünftigen Verhältnisse steht mit der Umständlichkeit, Langweiligkeit und Mühseligkeit der angewandten Calculationsmethoden.

partem inimicam zur Sonne *) wende) geneigt werden von der Natur und Stärke dieser magnetischen Kraft, die grofse Excentricität der Kometenlaufbahn abzuleiten.

Und tragen wir nun diese Ansichten

3. auf die Sonne über, und betrachten auch das Sonnenlicht als verwandt dem polarischen Kometenlicht und polarischen Erdlicht: so ergiebt sich auf diesem Standpunkte sogleich von selbst:

a. warum der Polardurchmesser der Sonne gröfser erscheint als des Aequators Durchmesser, eben weil die Lichtwolken, durch *magnetische Kraft* gegen die Pole hingetrieben, an denselben sich anhäufen und, wie es auf unserer Erde der Fall ist, zu bedeutenden Höhen emporsteigen. „Eine solche (am *Aequator* ein-

*) Dieser Satz wurde nicht, wie einige meinten, durch die *Newton*'sche mathematische Construction beseitiget. Denn dafs jede krumme Linie mechanisch als eine gebrochene gerade betrachtet und gemäfs dem Parallelogramme der Kräfte construirt werden könne, und dafs in diesem Sinne z. B. jede kreisförmige oder elliptische Bewegung (wo sie auch vorkommen mag in der Natur) sich auffassen lasse; diefs ist ein ganz in die reine Mathematik gehöriger, höchst einfacher, durchaus von jeder physikalischen Betrachtung unabhängiger Satz, welcher der Natur nicht das Recht raubt (im *erfüllten* Raum eben so gut wie im leeren) auf tausendfache Art elliptische Bewegungen zu bewirken, die als durch Centralkräfte im *leeren* Raume bewirkt, mathematisch berechnet werden können. Selbst bei den elektromagnetischen Drehungen werden sich vielleicht künftighin *Kepler*'ische Planetengesetze darstellen, wozu möglicher Weise (wenn sich die vielen mechanischen Hindernisse beseitigen liefsen) schon eine kleine Abänderung des von mir angegebenen und B. III. des Jahrb. 1826. Taf. 1. Fig. 10. abgebildeten Apparates führen könnte. Würde alsdann aber daraus folgen, dafs man jede andere, als eine auf Centralkräfte sich beziehende Betrachtung bei diesen elektromagnetischen Drehungen (und consequenter Weise überhaupt bei dem Elektromagnetismus) entbehren könne?

gedrückt erscheinende) Gestalt des Sonnenkörpers ist“ also *nicht* (wie die dem Standpuncte der Naturwissenschaft zu *Newtons* Zeiten angemessene astronomische Theorie sich vernehmen läfst) „allen bekannten Naturgesetzen zu sehr entgegen, als dafs wir nicht irgend eine Täuschung als den Grund jener Erscheinung annehmen möchten;“ vielmehr ist sie den seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts immer mehr bekannt gewordenen Naturgesetzen vollkommen gemäfs. *)

Wir begreifen aber auch nun

b. warum die Sonnenflecken blos in der äquatorischen Gegend zum Vorscheine kommen, während wieder im Aequator selbst keine Sonnenflecken wahrgenommen werden. Denn auch bei der Erde sind wir durch die Entdeckung des Elektromagnetismus zu der Ansicht veranlafst worden, dafs die Magnetpole blos Puncte der Concentration einer von äquatorischer Region (etwa durch thermomagnetische Wirksamkeit) ausge-

*) *Littrow* in seiner populären Astronomie (Wien 1825.) Th. II. S. 19. drückt sich darüber so aus: „*Lindenau* leitete aus 2000 Beobachtungen *Maskelyne's* für die mittlere Distanz der Sonne ihren Polardurchmesser 32′ 5″, 82 und den Durchmesser des Aequators 32′ 1″, 10 ab. Sind diese Resultate richtig: *so kann die Oberfläche der Sonne mit keiner flüssigen Materie bedeckt seyn.*“ Jedoch jeder leuchtende feste Körper wird zum Theile polarisirtes Licht aussenden, wovon schon vorhin mit Beziehung auf *Arago's* Versuche die Rede war, wefshalb *Littrow's* Annahme auf die Sonne unanwendbar ist. *Brandes* sucht daher in seinen Vorlesungen über Astronomie (Leipzig 1827. Th. 2. S. 75.) die anomale Gestalt des Sonnenkörpers naturgemäfser aus einem imponderablen Princip zu erklären: „gesetzt (sagt er) auf unserer Erde fände an den Polen mehr Erhitzung Statt als unter dem Aequator, so würde aus diesem Grunde die Atmosphäre an den Polen höher uud ausgedehnter seyn müssen; und eben so könnte ja aus irgend einem Grunde etwas Aehnliches auf der Sonne Statt finden.“ — Jedoch auch die noch so heftig an den Po-

henden Kraft seyn mögen. Und was das Nordlicht anlangt, so sucht schon die *Franklin'*sche Theorie die ursprüngliche Quelle desselben in der äquatorischen Gegend. Nehmen wir nun dieser Analogie gemäfs an, dafs die Lichtwolken vorzugsweise in der Gegend des Sonnenäquators sich bilden und abströmen gegen die Pole: so kann eben dadurch leicht eine Zerreifsung derselben vom Sonnenumschwung herbeigeführt werden, weil nämlich die rasch umschwingenden Aequatorialwolken bei dem Abströmen gegen die Pole in minder schnell bewegte Parallelkreise gelangen. Einer ähnlichen Erklärungsweise bedienen wir uns (obwohl im umgekehrten Sinne) zur Erläuterung des Phänomens der Passatwinde. *) Und auf alle Fälle dürfen wir aus *v. Soemmerring's* Beobachtungen über die gewöhnlich in der Richtung des Sonnenumschwungs voranschreitenden gröfseren Sonnenflecken, denen kleinere sich anschliefsen, die Folgerung ableiten, dafs die Bildung der Sonnenflecken in irgend einer Beziehung zum Sonnenumschwung stehen müsse. *Capocci* drückt sich darüber so aus: „Oertliche Ursachen scheinen in Gemeinschaft mit dem Rotationsschwunge zur Bildung der Sonnenflecken beizutragen. Der Rotationsschwung hat zweifelsohne sehr wesentlichen

len erhitzte Atmosphäre würde durch den gewaltigen Sonnenumschwung gegen den Aequator getrieben werden. Es ist ein Princip nöthig, welches die *Anhäufung* der Lichtwolken an den Polen begründet.

*) Schon durch diese Zusammenstellung ist es ausgesprochen, dafs bei der gegebenen Erklärungsweise locale Beziehungen nicht ausgeschlossen sind, welche bei Bildung der Sonnenflecken Einflufs haben können. Mit Recht legen mehrere Beobachter gerade darauf Gewicht, Nachforschung anzustellen, ob nicht gewisse Puncte in der Sonne zu bestimmen seyen, welche zur Bildung von Sonnenflecken vorzugsweise geeignet.

Antheil an der Fleckenbildung. Denn aufserdem, dafs man nie gegen die Polargegenden der Sonne hin Flecken wahrnimmt: so sieht man gewöhnlich in dem *Parallel einer gröfsern Oeffnung noch mehrere Oerter in sichtbarer Bewegung und im Aufruhr*, welches eine Beziehung zu dem Hauptflecken anzudeuten scheint, *fast als ob eine innere Strömung existirte*, welche die gemeinschaftliche Ursache aller dieser Erscheinungen wäre." — Fast also stellen die hier wirksamen Kräfte sogar dem Auge des Beobachters sich dar.

Gewissermafsen kann der Ausdruck: „*Sonnenglanz ist Polarlichtglanz*" als eine Formel, d. h. als abgekürzte Bezeichnung der eben besprochenen, bei Sonnenbeobachtungen sich darstellenden Thatsachen betrachtet werden. Schon vorhin nämlich war davon die Rede, dafs das Nordlicht gebildet wird von meteorischen Lichtsäulen, welche der Richtung einer ganz frei schwebenden Magnetnadel parallel sich ordnen, oder was dasselbe ist, perpendicular stehen auf dem magnetischen Aequator der Gegend, in welcher sie auftreten. In Sibirien, wo die Abweichung östlich, werden sie folglich eine ganz andere Lage haben, als im westlichen Norden Europas. So viele magnetische Pole übrigens an einzelnen Stellen eines Weltkörpers sich mögen unterscheiden lassen: so kann man doch immer, durch das Parallelogramm der Kräfte, eine Hauptrichtung der magnetischen Kraft bestimmen und diese als polarische Hauptaxe betrachten. Wenn es also darum zu thun ist, die Betrachtungen über das Polarlicht, unabhängig von jeder localen Beziehung auf einen ganzen magnetischen Weltkörper überzutragen: so können wir diesen selbst ansehn als eine frei schwebende Magnetnadel, oder Terelle, wie *William*

Gilbert seine kugelförmigen Magnete nannte. Ein Polarlicht, über eine ganze solche magnetische Weltkugel ausgossen, würde daher aufzufassen seyn, als eine Reihe von Lichtsäulen, welche in jeder Zone der Kugel perpendicular auf dem magnetischen Aequator stehen. Demnach wird die Kugel in derselben Richtung, nach welcher die parallelen Lichtsäulen geordnet sind, d. h. in der Richtung der magnetischen Axe, gröſser erscheinen, als im äquatorischen Durchmesser. Träſe nun die Drehungsaxe einer solchen Kugel mit der magnetischen Hauptaxe zusammen, vielleicht eben darum, weil diese Drehung selbst durch elektromagnetische Gesetze bedingt wird, zu welchem Gedanken wir allerdings durch die freiwillige Axendrehung eines auf angemessene Weise elektrisirten Magnets Veranlassung erhalten: so würde durch den Umschwung wohl *nicht* bei den im Aequator umschwingenden, aber bei den zu beiden Seiten mit äquatorischer Schnelligkeit des Umschwunges in minder schnell bewegte Zonen abströmenden Lichtsäulen eine Zerreiſsung der Lichtwolken leicht entstehen können. Diese würde jedoch blos in zwei dem Aequator benachbarten entgegengesetzten Zonen sich zeigen, weil gegen die Pole hin die Lichtsäulen in über einander liegenden Reihen sich mehr und mehr anhäufen, folglich eine in den obern Schichten, aus ähnlichem Grunde wie in der Nähe des Aequators, entstehende Zerreiſsung wenigstens nicht wahrnehmbar werden kann. Unmittelbar auch geht daraus hervor, was *Schröter* in der Nachricht von seinen Beobachtungen über die Sonne und ihre Flecken sagt: *) „Die Sonnenflecken scheinen atmosphärischen Zug auf der Sonne zu verrathen, indem oft mehrere in Reihen neben

*) *Bode's* astronom. Jahrb. für 1792. S. 152.

einander und beiläufig *mit dem Sonnenäquator parallel* liegen. Die *Sonnenfackeln hingegen beobachten keinesweges diesen Parallelismus mit dem Aequator.*“

Demnach ist unsere Theorie, welche die Sonne als einen, im polarischen, über die ganze Kugel ausgegossenen Lichtglanz strahlenden Weltkörper betrachtet, wirklich blos ein Ausdruck der sich darstellenden Thatsachen. Zu erinnern ist übrigens noch, dafs *Biot* das von Nordlichtsäulen ausströmende Licht frei fand von lichtpolarischen Eigenschaften, ganz so wie das Licht der Sonne, nicht aber das von glühenden festen Körper ausströmende Licht sich zeigt. Demnach kann uns von Seiten der Lichtpolarisationstheorie kein Einwurf gemacht werden, welcher aber der Ansicht *Capocci's* entgegentritt wenn er darum, „weil die leuchtenden Theile, die den Rand der Flecken bilden, *scharf abgeschnittene Ecken* und *Spitzen* *) zeigen“ die Hypothese *Herschels* von zwei Schichten der Sonnenwolken verläfst und es „als die natürlichste Idee betrachtet, welche sich hier darbietet, dafs die Oberfläche der Sonne aus einer *leuchtenden aber harten und trockenen Kruste* bestehe, welche unzählige, ebenfalls mit einer leuchtenden aber gasförmigen Flüssigkeit ausgefüllte, Spalten oder Schrunden hat.“

Leicht würden hieran noch mehrere den bisher vorgetragenen Ansichten nicht ungünstige Bemerkungen sich

*) Wenn nicht *Brandes* dabei mit Recht die Bemerkung machte: „bei diesen scharfen Ecken mufs man jedoch bedenken, dafs jedes Hundertel einer Secunde eine ganze Meile beträgt, also selbst recht erhebliche Abrundungen unserer Beobachtung entgehen können:“ so würde ich an diese Beobachtung *Capocci's* die Bemerkung anreihen, dafs eine so scharfe Begrenzung der Theorie von in paralleler Richtung ausstrahlenden Polarlichtsäulen ganz gemäfs scheine.

reihen lassen. Es machte z. B. von *Lindenau* in der mehrmals angeführten interessanten Abhandlung aufmerksam auf periodische Ungleichheiten des mittlern Sonnendurchmessers, die sich nicht blos auf *Monate* beziehn (worüber nach *drei und dreifsigjährigen* Greenwicher Beobachtungen kein Zweifel mehr obwalten kann und woraus eben die äquatorische Abplattung der Sonnenkugel mathematisch streng als nothwendige Folge hervorgeht) sondern auf Perioden die halbe Jahrhunderte zu umfassen scheinen, über welche letztere Periodicität natürlich erst länger fortgesetzte Beobachtungen zu entscheiden vermögen. Sollte nun auch diese letztere gröfsere Periodicität späterhin sich wirklich nachweisen lassen, welcher gemäfs, nach den bisherigen Beobachtungen, ohngefähr eine Variation von 700 Meilen in der Gröfse des Sonnendurchmessers Statt zu finden scheint: so würden solche, offenbar blos auf die leuchtende Atmosphäre der Sonne zu beziehende, Variationen wohl der auf unserer Erde sich zeigenden Periodicität der Nordlichter zu entprechen scheinen. Und daran würden sich dann naturgemäfse Betrachtungen reihen lassen über die in Glanz und Farbe veränderlichen Sterne.

Auch an das periodische Auftreten der Sonnenflecken selbst werden wir uns hierbei erinnern. Und *Capocci*, so wie früher *Cassini*, ist sogar geneigt anzunehmen, dafs dieses periodische Auftreten der Sonnenflecken in irgend einer Beziehung stehe mit der Erscheinung des Zodiacallichtes.*) Wie wenig der blofse Sonnen-

*) „Ich habe dieses Licht," sagt Capocci, „nie so schön und lebhaft gesehen, als im Februar und März 1826. Im Frühjahr von 1684—1686 war es auch sehr lebhaft; und vorzüglich glänzend war es im Februar 1769, zu welchen Zeiten allen die Sonne mit Flecken bedeckt war."

umschwung ausreiche, die linsenformige Gestalt dieses von der Sonne bis zur Erdbahn sich erstreckenden Lichtscheines zu erklären, hat schon *La Place* gezeigt. Von einer Lichtstreifen bildenden, Variationen in der Erscheinung unterworfenen, Kraft ist hier die Rede. Diefs lehrt der Augenschein. Berührt aber wurde es schon vorhin, dafs *Cassini* einen Einflufs des Zodiacallichtes auf die Magnetnadel von ähnlicher obwohl schwächerer Art wie vom Nordlichte *) zu bemerken glaubte, ohne jedoch darüber mit Bestimmtheit entscheiden zu können. Unter dem Aequator, oder in seiner Nähe, wo das Zodiacallicht besser beobachtet werden kann, und störende Einflüsse von Seiten des Polarlichtes wahrscheinlich ganz hinwegfallen, würde wohl besser sich hierüber entscheiden lassen.

Da Nordlicht, Kometenlicht und Sonnenlicht ähnlichen Gesetzen, den dargelegten Thatsachen gemäfs, unterworfen und also verwandter Natur zu seyn scheinen: so wird nun auch leichter die Möglichkeit denkbar, dafs Kometen, welche sich der Sonne nähern, Einflufs auf Entstehung von Sonnenflecken haben können, wie wenigstens von *v. Biela* **) und *Capocci* wahrscheinlich zu machen suchen.

---

*) Es wird gut seyn, die Worte *Cassini's* hierher zu setzen aus dem Jahre 1784, wo er seine erste Abhandlung in *Rozier's Observat. sur la Phys.* Tom. XXIV. mittheilte. Es heifst daselbst S. 270, mit Beziehung zuerst auf Nordlichter, von den Magnetnadeln: „*les aiguilles semblent même quelquefois en sentir l'effet d'avance et quelquefois aussi cet effet se prolonge après le phénomène. J'ai lieu de soupconner aussi quelqu' influence de la part de la lumière zodiacale; mais je n'ai point encore assez d'observations avec mes bonnes aiguilles.*"

**) S. *Schumachers* astron. Nachr. B. 3. S. 240. u. B. 5. S. 324.

Die Flecken *) auf dem Jupiter als analog den Sonnenflecken zu betrachten war schon *Schröter* geneigt,

*) Wer sich an *Capocci's* vorhin S. 437 angeführte Bemerkung erinnert über den auffallenden Unterschied der südlichen und nördlichen Sonnenhemisphäre, hinsichtlich auf Sonnenflecken (indem auf der südlichen Sonnenhemisphäre die Flecken, näher am Aequator als in der nördlichen, mit besonderer Starke schon in einer Zone von 3—8° auftreten) dessen Aufmerksamkeit wird es gewifs erregen, dafs etwas Aehnliches bei den Jupitersflecken vorkommt. Ich will die Sache mit *Schröter's* Worten anführen aus den *Beiträgen zu den neuesten astron. Entdeckungen* B. I. S. 113. „Natürlich müssen nach der Verschiedenheit des Klimas gewisse Striche im Jupiter, vorzüglich atmosphärischen Verdichtungen und Wiederaufheiterungen unterworfen seyn. Schon *Maraldi* bemerkte aus den *Cassini*'schen und seinen eigenen Beobachtungen, dafs es dort verschiedene Oerter gebe, wo sich Flecken bildeten und dafs *seit 40 Jahren* alle Flecken in einem Strich von einer gewissen Breite erschienen wären, welcher in Rücksicht des Aequators *mehr in der südlichen als in der nördlichen* Halbkugel belegen sey, dafs *ungleich mehr Flecken in dem südlichen als in dem nördlichen Theile dieser Zone* wahrgenommen worden, dafs der *südlichste Streif zuweilen etwas unterbrochen* erscheine, und dafs diese lichte Unterbrechung bis dahin immer zunehme, da der Streif endlich ganz unsichtbar werde, welches er sodann einige Jahre bleibe (*Memoires de l'Acad. fr.* 1708. S. 307.)" — „Das was *Maraldi*" (fügt *Schröter* bei) „von einem vierzigjährigen Zeitraume anführt, eben das bestätigt sich, wenn man meine sämmtlichen bisherigen Beobachtungen genau damit vergleicht, jetzt nach einem Verlaufe von 80 Jahren." (Vergl. auch *Schröters* Beobachtungen über Sonnenfackeln und Sonnenflecken, Erfurt 1789. S. 51.) — Uebrigens wenn man sich auch die Witterung auf dem Jupiter (dessen Axe fast senkrecht auf seiner Bahn steht) constanter als auf der Erde denken mag, so wird es uns doch schwer werden die angegebene Erscheinung allein darauf zurück zu führen. Dafs sich auf dem Standpunct obiger Abhandlung andere Beziehungen darbieten, wenn von einem Unterschiede hinsichtlich auf nördliche und südliche Hemisphäre die Rede ist, brauche ich nicht erst zu bemerken.

suchte sie übrigens mit klimatischen Beziehungen in Verbindung zu bringen. Eben so pflegt man die Streifen auf dem Jupiter und Saturn gewöhnlich als Wolkenstreifen zu betrachten. Aber der Parallelismus mit dem Aequator, den diese Streifen noch im höheren Grad als die Sonnenflecken, und nicht blos in einer engen Zone, sondern durch die ganze Planetenkugel hindurch beobachten, möchte sich wohl aus gewöhnlichen Wolkenstreifen schwer erklären lassen, wenn man nicht an Polarlichtwolken denken will, die allerdings sehr häufig perpendicular auf dem magnetischen Meridian stehende Bögen *) zu bilden pflegen, Bögen die jedoch nicht immer blos aus Lichtsäulen bestehn, indem vielmehr wie *Hansteen* **) bemerkte (und woran hier gut seyn möchte, in mehr als einer Beziehung zu erinnern) neben den leuchtenden Strahlen ***) auch „schwarze Strahlen oder Säulen" emporschiefsen. Fassen wir die Sache so auf, so würden bei den entfernteren Planeten bedeutende Streifen von Polarlichtwolken weiter verbreitet in allen Breitengraden sich darzustellen und eben dadurch einen

---

*) Das sogenannte *Querband* vergl. d. Jahrb. der Chem. und Phys. 1824. III. 377. 378.

**) S. Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. III. 364.

***) Bekanntlich sah *Schröter*, neben den, nicht blos dunklen, sondern wie er ausdrücklich hervorhebt, *schwarzen* Flecken im Jupiter, auch *glänzende* (zum Theil *gestreifte*) Stellen, wie denn besonders die nördliche Polarzone (nach S. 94 a.a.O.) „ganz deutlich mit vielen äusserst feinen dunklen und hellen Haarstreifen überzogen" sich darstellte „die alle mit den vier dunklen Hauptstreifen parallele Lage hatten von Ost nach West." — Nebenerscheinungen erregen ihm (S. 110) Zweifel an seiner auf gewöhnliche Wolkenbildung sich beziehenden Hypothese und erinnern ihn an *Nordlichtphänomene* (S. 135).

Uebergang der entfernteren Planeten in Sonnennatur anzukündigen scheinen.

Jedoch ich enthalte mich aller weiteren nun von selbst sich darbietenden Combinationen. Wahrscheinlich aber wird als Quelle des Lichtes (auch abgesehn vom Polarlichte) der bis jetzt keinem unserer Sinne unmittelbar wahrnehmbare Magnetismus selbst dem experimentirenden Chemiker (ich schreibe solches nicht ohne Grund) endlich sich kund thun.

Und nun zum Schlusse noch einen Blick auf jene vorhistorische Zeit, in welche die Geschichte der Astronomie uns zurückführt, und wohin einen Blick zu werfen mich die vorhergehende Untersuchung um so mehr einzuladen scheint, da auch meine erste Abhandlung über Weltmagnetismus von einigen alterthümlichen Andeutungen ausging. Einem vielleicht von den Vulkanisten (die *Brewster* *) mit einer heiteren Anspielung auf das Alterthum gewissermafsen als Samothracische Priester bezeichnet) zu Gefallen will ich nämlich vorläufig bemerken, dafs die alte, aus wissenschaftlich strenger Behandlung (die Unkunde nur für unmöglich halten kann) der Samothracischen Mysterien zu entnehmende, vulkanische Theorie nicht auf eine neuerdings wieder beliebt gewordene Gluth im Innern der Erde (woran ein Sonnenbrand leicht sich anschliefst) sondern auf Ansichten führt, welche den hier vorgetragenen vollkommen gemäfs sind. Doch davon soll bei einer andern Gelegenheit die Rede seyn.

---

*) Jahrb. d. Ch. und Ph. 1824. I. 198.

Ueberblick der Abhandlung.

Hauptresultate der Beobachtungen *von Soemmerring's* in Verbindung mit denen von *Capocci* 8, 9. Unverträglichkeit derselben mit alter Ansicht von Sonnenflecken 10. Ueber den neueren Standpunct der physischen Astronomie überhaupt 11. Factische Aufklärung, welche die Lichtpolarisationslehre über die Natur der Sonne gab 12. Gestalt der Sonne im Widerspruche mit der mechanisch-physischen Astronomie 13. Erinnerung an frühere, durch Erweiterung des Reiches der Doppelsterne bestätigte, Betrachtungen über die Sonne 15. Zusammenstellung verschiedener Ansichten über die Sonne 16, 17. Unentbehrlichkeit der von irdischen Dingen hergenommenen Analogien dabei, und Aufsuchung neuer, welche die Polarlichtwolken darbieten 17. Ueber die Höhe dieser Lichtwolken in gewissen Perioden 18. Ihr Verhältnifs zum Magnetismus, der leuchtend in ihnen hervortritt 20. Kosmische Bedeutsamkeit dieses Magnetismus durch Thatsachen dargelegt 22. Kometenlicht als Nordlicht schon von *Euler* aufgefafst 23. Dabei in der Note eine Bemerkung von *Biot* über die Leidenschaft zu rechnen 24. Gestalt der Sonne, den zu *Newton's* Zeiten bekannten Naturgesetzen zuwider, aber den seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt gewordenen gemäfs 25. Es erklärt sich nun auch, warum blofs in zwei Zonen, zu beiden Seiten des Aequators, Sonnenflecken vorkommen 26. Der Ausdruck „*Sonnenglanz ist Polarlichtglanz*" lediglich ein Ausdruck der sich darstellenden Thatsachen 28. Ueber wahrscheinliche Glanzperioden bei der Sonne, wie bei den veränderlichen Sternen 31. Zodiacallicht im Verhältnisse zu Sonnenflecken nach *Cassini* und *Capocci* 31. Kometen im Verhältnisse zu Sonnenflecken nach *von Biela* und *Capocci* 32. Ueber die in ihrer Erscheinung periodischen, oft sehr rasch sich bewegenden, theils glänzenden, theils schwarzen Jupiters-Flecken und Streifen, mit Beziehung auf *Schröter's* Beobachtungen 33.
